

Elasticidades del comercio exterior en América Latina. Estimaciones para 1993-2014*

*Elasticities of foreign trade in Latin America.
Estimates for 1993-2014*

Maximiliano Alborno^{**}

RESUMEN

Este trabajo proporciona estimaciones de las elasticidades agregadas del comercio exterior para un conjunto de países de América Latina utilizando un modelo de corrección de errores para el periodo 1993-2014. Los resultados muestran una baja elasticidad de los volúmenes exportados e importados a los cambios del tipo de cambio real multilateral. La elasticidad-ingreso de las importaciones es superior con respecto a la elasticidad-ingreso de las exportaciones en la mayoría de los países, como señala gran parte de la literatura. La volatilidad cambiaria tiene un efecto negativo sobre los volúmenes del comercio, con mayor impacto en las importaciones.

Clasificación JEL: F3, F4.

Palabras clave: exportaciones, importaciones, tipo de cambio real, elasticidades

ABSTRACT

This paper provides estimates of aggregate foreign trade elasticities for a set of Latin American countries using a model of error correction for the period 1993-2014. The results show a low elasticity of exported and imported volumes to changes in the multilateral real exchange rate. The income elasticity of imports is higher than the income elasticity of exports in most countries, as a great part of the literature

* Este artículo resume la tesis del autor defendida en la Maestría en Economía, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de La Plata.

** Universidad Nacional del Oeste y Universidad de Morón. Doctorando en el Área Economía de la UBA. Asesor económico en el Centro de Estudios Científicos y Técnicos (CECyT) de la Federación Argentina de Consejos Profesionales de Ciencias Económicas (FACPCE).

indicates. Exchange rate volatility has a negative effect on trade volumes, but a great impact on imports.

Keywords: Exports, imports, real exchange rate, elasticities.

Introducción

La estimación de las elasticidades del comercio exterior es un viejo asunto en economía internacional. Una extensa literatura se inicia desde Orcutt (1950) y fue estimulada en sus comienzos por el Fondo Monetario Internacional a través de los *Staff Papers*, como expresan Blejer, Khan y Masson (1995). Los economistas han prestado una gran atención al tema, no solo a través de la amplia literatura, especificando y estimando ecuaciones, sino también resumiendo los aportes mediante compilaciones.

Thursby y Thursby (1987) señalan que tres causas motivaron la extensa literatura en el tópico. Por un lado, desde un enfoque positivo, para testear las teorías sobre el comercio, de manera de comprender la transmisión de perturbaciones económicas entre países. Por otro lado, desde un enfoque normativo, para evaluar políticas comerciales, macroeconómicas y regímenes cambiarios alternativos. Finalmente, para aprovechar la disponibilidad de datos económicos sobre transacciones internacionales, los que han sido de fácil acceso para los académicos y hacedores de políticas en comparación con otros tipos de información.

Las elasticidades agregadas del comercio tienen por finalidad cuantificar cómo responden los volúmenes de las exportaciones e importaciones ante el cambio del 1% de las distintas variables explicativas. Tradicionalmente, se utilizaban medidas de precios relativos y de ingresos.

La teoría macroeconómica estándar reconoce como determinantes de los volúmenes de las exportaciones al PIB de los socios comerciales y al tipo de cambio real¹, mientras que los volúmenes de las importaciones están influidos por el PIB doméstico y por el tipo de cambio real. La variable

¹ Ver Dornbusch, Fischer y Startz, 1998; Sachs y Larraín, 1994; Blanchard y Pérez Enrri, 2001; Mankiw, 2014.

ingresos suele tener mayor preponderancia que la variable *precios*, aunque la segunda ha tenido un análisis teórico y empírico mayor que la primera (Via, 2011). La literatura académica convalida estas variables incorporando en tiempos recientes algunas otras, como la volatilidad del tipo de cambio real (Chowdhury, 1993; Aristotelous, 2001; Clark et al, 2004; Ozturk, 2006; Zhao, 2010).

La mayor parte de la literatura académica sobre elasticidades del comercio se ha enfocado en economías avanzadas, mientras que regiones en vías de desarrollo (como América Latina) han recibido mucha menos atención (Fullerton, Sawyer, Sprinkle, 1999). Si bien existen trabajos de elasticidades para países de la región, individuales o para un grupo de ellos, no se ha encontrado un análisis que agrupe a la mayor cantidad de países para los últimos años.

Ante la ausencia de un estudio amplio y actualizado de las elasticidades de comercio exterior para América Latina, este trabajo viene a cubrir este vacío seleccionando una muestra más abarcativa de países. El objetivo principal es analizar la respuesta de los volúmenes de las exportaciones e importaciones a cambios en el PIB, el tipo de cambio real multilateral (TCRM) y la volatilidad del TCRM. En concreto, se buscará proveer evidencia para 10 países de la región: Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Venezuela y Uruguay, utilizando un modelo de corrección de errores basado en Engle y Granger (1987) para el periodo 1993-2014.

La primera hipótesis postula que las devaluaciones reales no serían efectivas para estimular el comercio, dado el reducido efecto que tiene el tipo de cambio real en los volúmenes de exportación e importación, en comparación con el impacto del PIB sobre aquellas. Es decir, se requerirían grandes movimientos de la variable *precios* (bruscas devaluaciones), para lograr un crecimiento de las cantidades exportadas. La segunda hipótesis postula que la elasticidad de las importaciones al PIB doméstico es mayor que la elasticidad de las exportaciones al PIB de los socios comerciales; por lo tanto, los países tenderán a enfrentar un deterioro comercial en el caso de crecer al mismo nivel que sus principales socios.

Los resultados obtenidos señalan que el principal determinante de los volúmenes de comercio exterior es el PIB, mientras que el tipo de cambio real tiene un rol secundario. Además, la elasticidad-ingreso de las importaciones es superior a la elasticidad-ingreso de las exportaciones en la mayoría de los países, por lo cual la región registraría una tendencia al deterioro de la balanza comercial bajo condiciones de crecimiento

económico equilibrado. La volatilidad cambiaria resultó significativa deprimiendo tanto las importaciones como las exportaciones, aunque con un mayor impacto en las primeras con respecto a las segundas.

El artículo se organiza de la siguiente manera. La sección 2 proporciona una revisión general de la literatura académica sobre elasticidades de comercio exterior. La sección 3 describe las variables macroeconómicas de América Latina utilizadas en el trabajo durante los últimos 25 años y sus hechos estilizados más relevantes. La sección 4 presenta la metodología de estimación. La sección 5 suministra los datos utilizados y las fuentes de información. La sección 6 ofrece los resultados de las estimaciones y su análisis. La sección 7 presenta las conclusiones.

Revisión de la literatura

La literatura académica sobre elasticidades del comercio exterior es extensa y abundante. Como expresan Imbs y Mejean (2009; 2010), el cálculo de elasticidades es un viejo asunto en economía internacional. Después de la posguerra, uno de los trabajos pioneros fue el de Orcutt (1950), que describía los principales problemas en las estimaciones en ese tiempo, que provocaban un sesgo a la baja en las elasticidades-precio (*elasticity pessimism*), por lo que una devaluación podría no mejorar la balanza comercial. También mencionaba efectos no lineales de cambios de los precios relativos sobre las cantidades, sesgo de ecuaciones simultáneas, sesgo de agregación y ausencia en contabilizar rezagos.

Goldstein y Khan (1985) y Thursby y Thursby (1987) señalan que la disponibilidad de datos económicos sobre flujos de comercio contribuyó al avance natural del trabajo empírico sobre modelos de comercio. Desde Orcutt (1950), en los veinte años siguientes, además de una gran cantidad de artículos, pueden encontrarse *surveys* que describen las contribuciones en el área. Se destacan los de Cheng (1959), Prais (1962), Taplin (1967) y Kreinin (1967).

A fines de la década de 1950, Johnson (1958) estableció una controversia sobre las diferencias en las elasticidades-ingreso. Si en un modelo de dos países el comercio está inicialmente en equilibrio, si los precios son constantes y el crecimiento del ingreso es el mismo en ambos países, el balance comercial entre ellos puede cambiar a través del tiempo si las elasticidades-ingreso difieren. Si un país tiene una elasticidad-ingreso de las

importaciones mayor a su elasticidad-ingreso de las exportaciones, experimentará un crecimiento mayor de sus importaciones y un deterioro de su balanza comercial.

En la década de 1960, el influyente trabajo de Houthakker y Magee (1969) incorporó como variables explicativas al PIB doméstico y de los socios comerciales y postuló el *puzzle* sobre la tendencia al déficit comercial de Estados Unidos, debido a que la elasticidad-ingreso de las importaciones era mayor a la elasticidad-ingreso de las exportaciones.

Aquellas especificaciones iniciales han atravesado décadas de desarrollos econométricos en el área, incluyendo aspectos dinámicos y estáticos, diferencias entre elasticidades de corto y largo plazo, análisis de heterogeneidad, estabilidad de las relaciones de comercio, cuestiones de endogeneidad, etc. (Imbs y Mejean, 2010). Los desarrollos teóricos de Granger y Newbold (1974), Engle y Granger (1987), Johansen (1988) y Johansen y Juselius (1990) sentaron las bases para la modelización y estimación de ecuaciones de comercio exterior evitando las relaciones espurias.

El quiebre del sistema de Bretton Woods de regímenes de tipos de cambio fijos en 1973 hacia regímenes de tipos de cambios flexibles provocó un interés académico creciente respecto de los efectos de la volatilidad de los tipos de cambios sobre los flujos comerciales. La volatilidad cambiaria fue incorporándose como variable explicativa en las estimaciones. El argumento teórico estándar expresa que la incertidumbre generada por la volatilidad cambiaria impone costos a los agentes económicos adversos al riesgo, especialmente, con respecto a los precios que los exportadores recibirán y pagarán en el futuro. Esto derivaría en una disminución de los volúmenes. No obstante, la evidencia empírica es ambigua en sus resultados (Véase Chowdhury, 1993; Ozturk, 2006; Zhao, 2010).

Un trabajo que ha merecido gran atención es el de Goldstein y Khan (1985), éste expresa que la literatura empírica sobre ecuaciones del comercio ha estado dominada por dos tipos de modelos, denominados de *sustitutos imperfectos* y de *sustitutos perfectos*. Nos centraremos en el primero. Señala que ni las exportaciones ni las importaciones son sustitutos perfectos para los bienes domésticos, debido a que no se cumple la ley de precio único. Por ello, los países tendrían comercio en ambas direcciones.

Krugman (1988) analizó la existencia de una regularidad empírica (la llamó “regla de 45°”), que relaciona el cociente entre las elasticidades-ingreso de las exportaciones e importaciones sobre el ratio del crecimiento del PIB doméstico con respecto a la variación del PIB de los socios

comerciales. En presencia de esta relación, la tendencia a los movimientos del tipo de cambio real sería mucho menor que la sostenida por la literatura, ya que cambios en las elasticidades estarían asociados a variaciones en las tasas de crecimiento.

El trabajo de Reinhart (1995) ha sido de los más citados en la literatura y con mayor impacto para el diseño de políticas públicas. Comienza con un interrogante acerca de la efectividad de las devaluaciones para corregir desequilibrios externos en un contexto donde los países en vías de desarrollo realizaban reformas económicas y la devaluación era una parte central en éstas. Las variables *ingresos* y *precios* suelen ser significativas, pero la influencia de estos últimos tiende a ser baja, y se requeriría un gran movimiento en los precios relativos para obtener un impacto positivo en los flujos comerciales.

Con foco en América Latina, Gachet, Lastra, Loján, Ortiz y Pinzon (1998) estiman una función de importaciones para Ecuador en el periodo 1985-1998 utilizando técnicas de cointegración. Los volúmenes responden a los cambios en el PIB, mientras que el tipo de cambio real no resulta significativo. Loza Tellería (2000) analiza los determinantes de las importaciones y exportaciones para Bolivia durante 1990-1999, y halla que los volúmenes son inelásticos al tipo de cambio real, mientras que la variable PIB influye de manera significativa. No obstante, sostiene que dado que se cumple la condición Marshall-Lerner, en el largo plazo, la política cambiaria sería relevante para corregir desequilibrios comerciales. Paiva (2003) analiza los determinantes de los flujos de comercio de Brasil durante el periodo 1991-2001 utilizando un modelo de corrección de errores y estimando sus elasticidades. Para las exportaciones, aquella es positiva para el PIB de los socios comerciales (cercana a 1,5) y negativa para la volatilidad del tipo de cambio real. Para las importaciones, las variables relevantes son el PIB doméstico (con un coeficiente mayor que la unidad) y la volatilidad del tipo de cambio real, ambas positivas. Aravena (2005) estima las elasticidades ingresos y precios de los flujos comerciales para Argentina y Chile utilizando un modelo de corrección de errores durante 1996 y 2004. En el caso de Argentina, la elasticidad-ingreso de las importaciones es de 3,62, mientras que la elasticidad-ingreso de las exportaciones es de 0,83. En cambio, las elasticidades precios resultaron bajas (0,33 y 0,06 respectivamente). En el caso de Chile, se obtienen resultados similares a los anteriores, con elasticidades ingresos de 1,13 y 0,41 y elasticidades precios de 0,12 y 0,08 respectivamente. Monfort (2008) analiza los determinantes de las

exportaciones e importantes para Chile durante 1990-2007 en un contexto de liberalización comercial, y encuentra una respuesta positiva del PIB de los socios comerciales en las exportaciones y del PIB doméstico en las importaciones. No resulta significativo el tipo de cambio real en la ecuación de exportaciones. Brunini y Mordecki (2011) examinan los determinantes de las exportaciones e importaciones para Uruguay durante 1993-2010, y hallaron una relación positiva y significativa entre las exportaciones y la demanda externa, no así con el tipo de cambio real. Guardarucci y Puig (2012) trabajan con los países del Mercosur (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay) utilizando un modelo de corrección de errores con datos para 1993-2010, y obtienen una baja elasticidad de los volúmenes exportados con respecto al tipo de cambio real multilateral con relación al PIB de los socios comerciales. Además, estos autores encuentran un efecto negativo de la volatilidad cambiaria sobre las exportaciones.

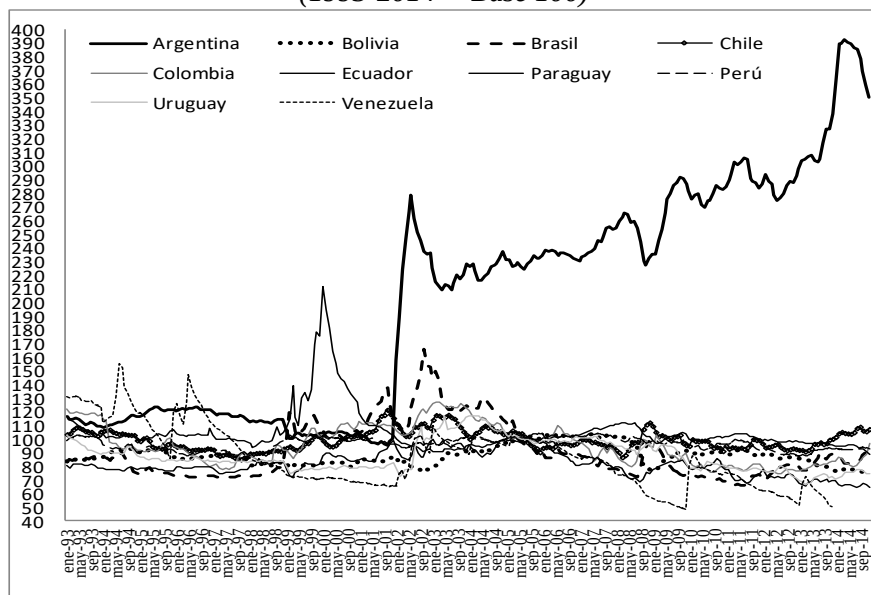
Para el caso específico de Argentina, Heymann y Navajas (1998) analizan los determinantes de los flujos de comercio de Argentina para el período 1970-1997 y encuentran que éstos dependen del estado macroeconómico del comprador, resumido en el nivel de actividad y en el tipo de cambio real con el dólar. En el caso de las importaciones de Argentina, las elasticidades-ingreso y tipo de cambio real son de 1,24 y de -0,37 respectivamente. En el caso de las exportaciones argentinas hacia Brasil, cada punto de crecimiento del PIB brasileño habría generado un aumento de 1,46% en las exportaciones argentinas a Brasil, mientras que el tipo de cambio real de Brasil registró una elasticidad de 0,48. Catao y Falcetti (2002) analizan los determinantes de los flujos comerciales durante 1980-1996 para explicar los fuertes desequilibrios ocurridos durante la década de 1990. Al enfoque tradicional de las exportaciones, dependiendo del PIB de los socios comerciales y del tipo de cambio real (usan como variable su volatilidad) agregan una variable de precios relativos, una de capacidad productiva y una de absorción. Los resultados señalan valores positivos y significativos para los precios de los productos básicos, la absorción interna y la actividad económica del principal socio comercial, Brasil. Para la estimación de las importaciones, además del PIB doméstico y del tipo de cambio real, incorporan la tasa de interés real. La elasticidad es positiva y superior a la unidad para el PIB doméstico y negativa para el tipo de cambio real y la tasa de interés real. Berrettoni y Castresana (2009) analizan los determinantes de las exportaciones durante 1993-2008 utilizando, también, un modelo de corrección de errores; encuentran que la respuesta de las exportaciones e importaciones al tipo de cambio real es baja con relación a la sensibilidad de estos agregados a los

cambios en el nivel de actividad. Además, encuentran que la volatilidad del TCRM afecta negativamente los flujos de comercio. Zack y Dalle (2014), analizan datos para 1996-2013, y encuentran que las elasticidades del comercio exterior condicionan el crecimiento económico a largo plazo, dado que el tipo de cambio real no puede resolver el obstáculo al deterioro de la balanza comercial. Utilizando un modelo de corrección de errores para las importaciones y exportaciones, calculan sus elasticidades, y obtienen 1,81 y 0,99 para los PIB doméstico y de los socios comerciales, mientras que para las variables precios (el tipo de cambio real) se ubican en -0,34 y 0,07 respectivamente.

Hechos estilizados en América Latina

Previo al cálculo de las elasticidades agregadas, esta sección tiene por objeto describir la evolución de las variables que se utilizan en las estimaciones: volúmenes de exportaciones e importaciones, PIB doméstico y de los socios comerciales, TCRM y volatilidad. El Gráfico 1 muestra la evolución de los TCRM de diez países latinoamericanos (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela) en el periodo 1993-2014, según las fuentes utilizadas en la sección 5, de allí surgen varias conclusiones. Entre 1993 y 1998 se observa una apreciación del TCRM en un contexto de liberalización de la cuenta de capital y de ingreso de capitales en los países de la región. A partir de marzo de 1998 se inició un breve periodo ascendente hasta enero de 2000, principalmente, por la devaluación del real. Luego comenzó otro breve periodo de caída del TCRM que se prolongó hasta junio de 2001, cuando empezó a crecer lentamente hasta junio de 2002; a partir de esta fecha, el TCRM registró un salto con un máximo en enero de 2003. Desde ese momento, se inició un extenso periodo de caída del TCRM para todos los países con la única excepción de Argentina.

Gráfico 1
América Latina
Tipo de cambio real multilateral en 10 países
(1993-2014 = Base 100)



Fuente: Elaboración propia a partir de CEPAL y BCRA

Además de analizar su evolución, también es importante apreciar la volatilidad del TCRM. El cuadro 1 describe su comportamiento. El período de mayor dispersión fue 2000-2009, con los ratios más elevados en Argentina y Brasil. En cambio, en 1993-1999, Argentina y Uruguay registraron los menores valores, mientras que Ecuador el nivel más alto (a partir de marzo 1999 creció la inestabilidad cambiaria que culminó con la dolarización total de la economía en enero de 2000). Para el periodo 2010-2014, Ecuador, debido a la dolarización, presentó la menor dispersión, mientras que Venezuela se encontraba en el extremo opuesto. Este último periodo registra la menor volatilidad, aunque contiene menos años que los dos restantes.

Cuadro 1.
América Latina (10 países)
Volatilidad del tipo de cambio real multilateral (TCRM)
1993-2014 = Base 100

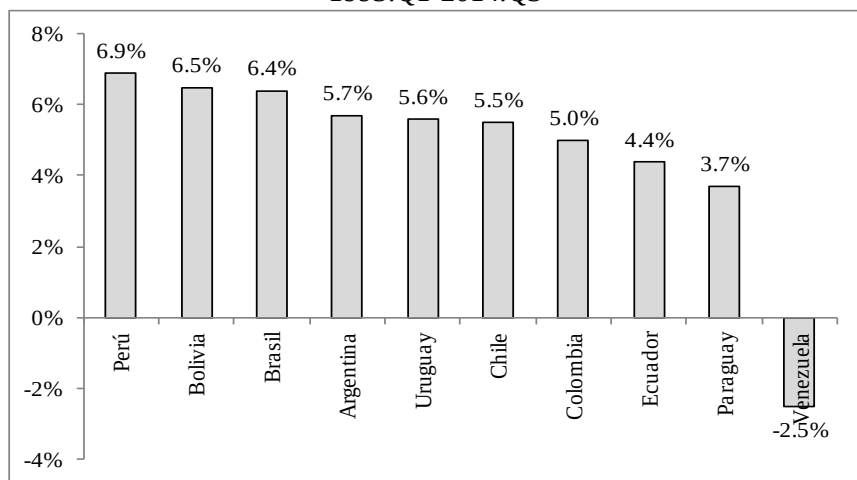
País	1993-1999	2000-2009	2010-2014
Argentina	55	141	81
Bolivia	87	115	87
Brasil	87	119	80
Chile	77	117	99
Colombia	103	106	84
Ecuador	147	97	40
Perú	75	114	107
Paraguay	127	87	88
Uruguay	71	116	108
Venezuela	101	65	151
Media aritmética	93	108	92

Nota: para obtener la volatilidad cambiaria se calculó el desvío estándar de la variación mensual del tipo de cambio real multilateral. Para un análisis más profundo, ver Chowdhury (1993), Aristotelous (2001), Clark et al (2004) y Zhao (2010).

Fuente: elaboración propia a partir de CEPAL y BCRA

Los volúmenes de exportaciones se analizaron a través de sus tasas de crecimiento para el período 1993.Q1-2014.Q3, ordenadas de mayor a menor (Gráfico 2). Los países con mayor crecimiento de sus volúmenes de exportación fueron Perú (6,9%), Bolivia (6,5%) y Brasil (6,4%). Venezuela (-2,5%) fue el único de los diez países de la muestra que registró una tasa de variación negativa. El promedio aritmético simple de crecimiento de los volúmenes de exportación fue 4,7%. Se observa que, de los diez países, siete crecen por encima de la media.

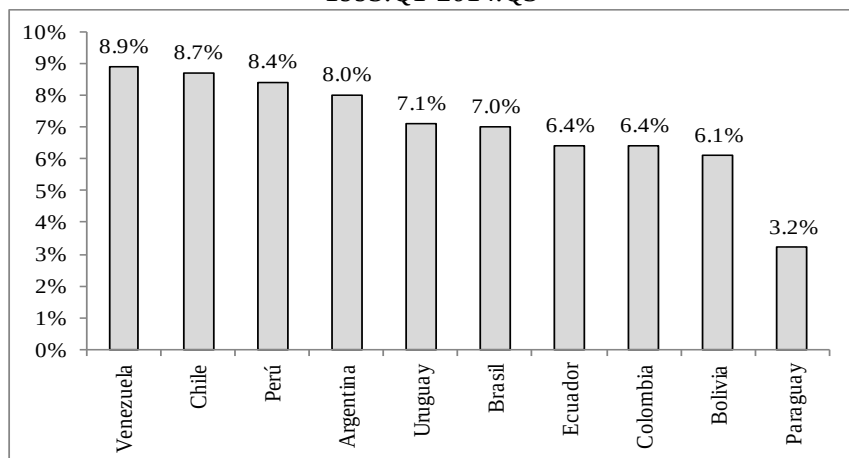
Gráfico 2
América Latina (10 países)
Tasas de crecimiento anual promedio de los volúmenes de exportación
1993.Q1-2014.Q3



Fuente: Elaboración propia a partir de Institutos de Estadísticas y Bancos Centrales

Para analizar los volúmenes de importaciones, se realizó el mismo procedimiento utilizado en las exportaciones: se calcularon las tasas de crecimiento anuales en el período 1993.Q1-2014.Q3, y se ordenaron de mayor a menor (Gráfico 3). A diferencia de las exportaciones, no existieron tasas de crecimiento negativas para las importaciones y sus niveles fueron más elevados. Los países con mayores tasas de crecimiento en sus volúmenes de importación fueron Venezuela (8,9%), Chile (8,7%) y Perú (8,4%). El promedio aritmético simple es de 7,0%. Se observa que su asimetría es muy inferior, comparada con las exportaciones.

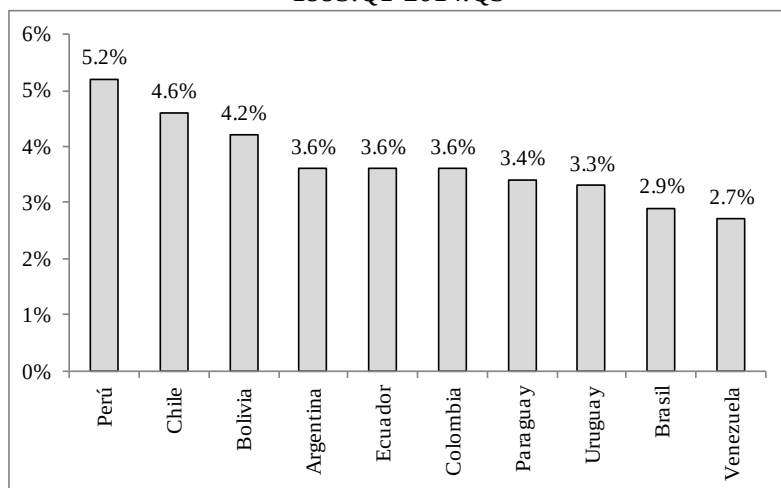
Gráfico 3.
América Latina (10 países)
Tasas de crecimiento anual promedio de los volúmenes de importación
1993.Q1-2014.Q3



Fuente: Elaboración propia a partir de Institutos de Estadísticas y Bancos Centrales

Como se verá más adelante, el principal determinante de las importaciones es el PIB doméstico. El Gráfico 4 describe el comportamiento de esta variable para el periodo 1993.Q1-2014.Q3. Los países fueron ordenados de mayor a menor según el crecimiento del PIB doméstico y su promedio aritmético simple fue 3,7%. Las tasas de crecimiento más elevadas correspondieron a Perú (5,2%), Chile (4,6%) y Bolivia (4,2%).

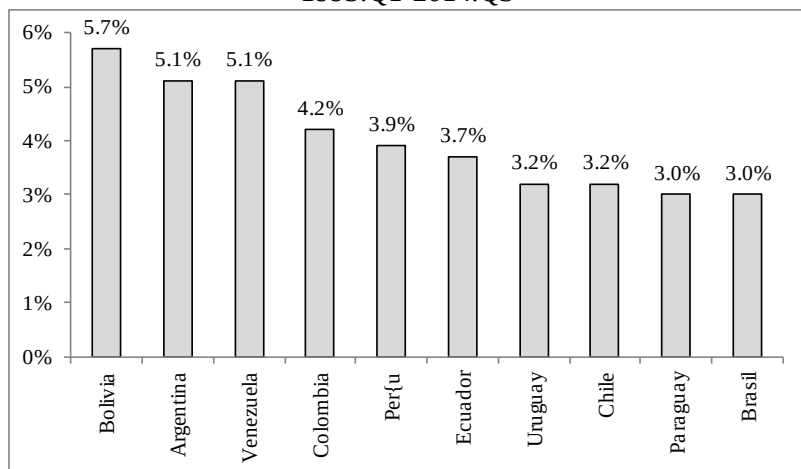
Gráfico 4.
América Latina (10 países)
Tasa de crecimiento anual promedio del PIB a precios constantes
1993.Q1-2014.Q3



Fuente: Elaboración propia a partir de Institutos de Estadísticas y Bancos Centrales

El Gráfico 5 analiza la evolución del PIB de los socios comerciales para cada país. Los tres países con socios más dinámicos fueron Bolivia (5,7%), Argentina (5,1%) y Venezuela (5,1%). Al observar los volúmenes de exportación, estos países se ubican en posiciones opuestas. Bolivia registró el segundo crecimiento más vigoroso de sus exportaciones, mientras que Venezuela tuvo un desempeño mucho menos satisfactorio, debido al retroceso en sus volúmenes en términos absolutos. El promedio aritmético simple de crecimiento del PIB de los socios comerciales fue 4,0%.

Gráfico 5.
América Latina (10 países)
Tasa de crecimiento anual promedio del PIB de los socios comerciales
1993.Q1-2014.Q3



Fuente: Elaboración propia a partir de Institutos de Estadísticas, Bancos Centrales y FMI

Del análisis de los datos, se extraen las siguientes conclusiones. Los tipos de cambios reales multilaterales para todos los países se apreciaron desde 2003, con la única excepción de Argentina. La volatilidad cambiaria disminuyó con respecto al comienzo de la década, salvo para Venezuela. Las importaciones crecieron a una tasa promedio superior al incremento de las exportaciones (7% y 4,7% respectivamente), mientras que el PIB de los socios comerciales tuvo un comportamiento más dinámico que los PIBs domésticos (4% y 3,7%).

Metodología

Los estudios empíricos utilizan un modelo estándar para estimar las elasticidades del comercio exterior (Goldstein y Khan, 1985). En las importaciones, los volúmenes suelen depender del PIB doméstico y del tipo de cambio real. En el primer caso la relación es directa (una suba del ingreso doméstico provoca mayores importaciones), mientras que en el segundo la

relación es negativa (una devaluación real restringe las importaciones). Por su parte, los volúmenes de exportaciones suelen depender del PIB de los socios comerciales y del tipo de cambio real. De la misma manera, un incremento del PIB de los socios comerciales estimulará las exportaciones, mientras que una suba del tipo de cambio real también hará crecer las ventas externas, pero en una cuantía menor. Estas relaciones han dado origen a los *efecto ingreso* y *efecto precio* en los volúmenes del comercio exterior.

En el presente trabajo se utiliza un modelo de corrección de errores (MCE) basado en Engle y Granger (1987), para las ecuaciones de exportación e importación. Se eligen como variables explicativas el PIB de los socios comerciales y el tipo de cambio real multilateral en las exportaciones, y el PIB doméstico y el tipo de cambio real en las importaciones; junto con una variable de volatilidad del tipo de cambio real en ambos casos. El MCE relaciona interacciones de corto y largo plazo. Es necesario que las series tengan el mismo grado de integración, y si los residuos son estacionarios, las estimaciones de corto plazo serán válidas².

Los modelos de largo y corto plazo para las exportaciones vienen dados por:

$$\begin{aligned} \ln Exportaciones_t &= a_1 + a_2 \ln PIB_{socios}_t + a_3 \ln TCRM_t + a_4 Volatilidad_t + \varepsilon_t \\ \Delta \ln Exportaciones_t &= b_0 + b_1 \Delta \ln PIB_{socios}_t + b_2 \Delta \ln TCRM_t + b_3 \Delta Volatilidad_t + TCE_t + \varepsilon_t \end{aligned}$$

Donde la variable dependiente está dada por los volúmenes de las exportaciones de bienes y servicios en el periodo t, mientras que las variables explicativas son el tipo de cambio real multilateral (TCRM) en el periodo t, el nivel de actividad de los socios comerciales (PIB socios comerciales) en el periodo t y la variable volatilidad del tipo de cambio real (Volatilidad). Salvo esta última, todas se expresan en logaritmos naturales para obtener sus

²Para un análisis más detallado sobre Econometría de series de tiempo, véase Enders (1995)

elasticidades. Las elasticidades de las exportaciones a largo plazo vienen dadas por los coeficientes a_2 y a_3 respectivamente.

En la estimación de corto plazo, las variables se diferencian una vez y se agrega el término de corrección de errores (llamado TCE), que no es otra cosa que los residuos de la regresión de largo plazo rezagados un periodo. Éste tiene que tener signo negativo y ser estadísticamente significativo, lo que garantiza la estabilidad del modelo.

Para el caso de las importaciones, se realiza el mismo análisis, solo que se considera el PIB doméstico en lugar del PIB de los socios comerciales.

Los modelos de largo y corto plazo para los volúmenes de importaciones de bienes y servicios vienen dados por:

$$\begin{aligned} \ln Importaciones_t &= a_1 + a_2 \ln PIB_{doméstico}_t + a_3 \ln TCRM_t \\ &\quad + a_4 Volatilidad_t + \varepsilon_t \\ \Delta \ln Importaciones_t &= b_0 + b_1 \Delta \ln PIB_{dom}_t + b_2 \Delta \ln TCRM_t \\ &\quad + b_3 \Delta Volatilidad_t + TCE_t + \varepsilon_t \end{aligned}$$

Datos y fuentes de información

Los países elegidos para el análisis son los más representativos de América Latina: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela. Dada su heterogeneidad, las fuentes de información y recolección de datos fueron variadas. El cuadro 2 proporciona una descripción simplificada del periodo de referencia para cada país y de las fuentes de los datos.

Cuadro 2.
Resumen de los datos y sus fuentes

<i>País</i>	<i>Período</i>	<i>Fuentes de información</i>
Argentina	1993.Q1- 2014.Q1	Instituto de Estadísticas y Censos /Banco Central de la República Argentina /CEPAL /FMI
Bolivia	2000.Q1- 2013.Q4	Instituto Nacional de Estadística /Instituto Boliviano de Comercio Exterior /CEPAL /FMI
Brasil	1996.Q1- 2014.Q3	Instituto Brasileño de Geografía y Estadística /CEPAL /FMI
Chile	1994.Q1- 2014.Q1	Banco Central de Chile /CEPAL /FMI
Colombia	1995.Q1- 2014.Q1	Banco Central de Colombia /Departamento Administrativo Nacional de Estadística /CEPAL /FMI
Ecuador	1996.Q1- 2014.Q2	Banco Central de Ecuador /CEPAL /FMI
Paraguay	1995.Q1- 2014.Q3	Banco Central de Paraguay /CEPAL /FMI
Perú	1994.Q1- 2014.Q3	Banco Central de Reserva de Perú /Sistema integrado de información sobre comercio exterior /CEPAL /FMI
Uruguay	1995.Q1- 2014.Q2	Banco Central de Uruguay /CEPAL /FMI
Venezuela	1998.Q1- 2013.Q4	Banco Central de Venezuela /CEPAL /FMI

Resultados y análisis

En términos generales, los resultados muestran que tanto los volúmenes de exportación como los de importación responden más a los cambios en el ingreso, medido a través del PIB doméstico y del PIB de los socios comerciales, que a los cambios en los precios relativos, medidos a través del TCRM y de la volatilidad.

El cuadro A muestra los resultados de estimar las ecuaciones de largo plazo correspondientes a las cantidades exportadas e importadas. Los coeficientes indican el grado de respuesta de los volúmenes frente a un cambio en cada una de las variables explicativas, es decir, miden las elasticidades. Ellas representan el cambio porcentual en las cantidades exportadas e importadas frente a un cambio del 1% en cada una de las variables explicativas, es decir, que las elasticidades reflejan la intensidad de la respuesta de los volúmenes exportados e importados frente a los cambios en las variables explicativas.

El PIB resultó significativo y con el signo esperado en todos los países, tanto para los volúmenes exportados como importados, con la excepción de Venezuela, donde la elasticidad-ingreso de las exportaciones presentó un signo negativo. La elasticidad-ingreso de las importaciones superó a la elasticidad-ingreso de las exportaciones en seis de nueve países (Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Paraguay). En cambio, para Brasil, Perú y Uruguay se obtuvieron los resultados opuestos.

La elasticidad-ingreso de las exportaciones superó la unidad en siete de diez países (las excepciones fueron Ecuador, Paraguay y Venezuela). En cambio, la elasticidad-ingreso de las importaciones superó el valor de 1,3 en nueve de diez países -la única excepción fue Venezuela-, pero, a su vez, en seis de los nueve fue superior a 1,5.

Con respecto al tipo de cambio real multilateral, por el lado de las exportaciones resultó significativo en ocho de diez países (las excepciones fueron Perú y Venezuela), pero solo en cinco de los ocho tuvo el signo esperado (Argentina, Brasil, Bolivia, Chile y Ecuador) y en casi todos no superó el valor de 0,5. Argentina registró el coeficiente más bajo (0,166) mientras que Bolivia obtuvo el más alto (0,674). Para las importaciones, el TCRM fue negativo y significativo en ocho de diez países, las excepciones fueron Ecuador y Paraguay. A su vez, el coeficiente más bajo correspondió a Uruguay (-0,223) y el más alto a Perú (-0,957). Los movimientos del TCRM impactaron más para deprimir las importaciones que para estimular las exportaciones, especialmente en Argentina y Chile.

Los resultados obtenidos para la volatilidad están en consonancia con los de Berrettoni y Castresana, 2009; Guardarucci y Puig, 2012; Zack y Dalle, 2014). Su impacto negativo y estadísticamente significativo en los volúmenes de comercio, se aprecia en particular, para las importaciones. En éstas, el impacto es relevante en siete de diez países, las excepciones fueron

Brasil, Chile y Perú. En cambio, en las exportaciones, la volatilidad resultó significativa en sólo tres de los diez países: Argentina, Ecuador y Uruguay.

El cuadro B muestra los resultados de estimar las ecuaciones de corto plazo. Se observa que, en términos generales, el PIB fue la principal variable que resulta significativa. El término de corrección de errores (TCE) resultó negativo y significativo para todas las ecuaciones y todos los países, esto sustenta la estabilidad del modelo (mide qué porcentaje del desvío de la relación de largo plazo se corrige en cada periodo). En el caso de las exportaciones, Bolivia tuvo la velocidad de ajuste más rápida (-0,55) mientras que la más lenta correspondió a Brasil (-0,07). En cambio, para las importaciones, Uruguay presenta un valor de -0,98 y Paraguay -0,17.

De lo mencionado anteriormente, se pueden extraer algunas lecciones generales, que se resumen en el cuadro 4. Primero, dado que la elasticidad-ingreso de las importaciones es superior a la elasticidad-ingreso de las exportaciones en la mayoría de los países, en caso de crecimiento económico equilibrado, algunos podrían registrar una tendencia al empeoramiento de su balanza de comercio. Segundo, el TCRM tiene un rol secundario sobre los volúmenes de comercio exterior teniendo en cuenta sus bajos coeficientes de elasticidades. Tercero, la volatilidad afectaría en mayor medida a aquellos países con historia de inestabilidad cambiaria, como Argentina (a fines de la década del ochenta registró un proceso hiperinflacionario que derivó en 1991 en un esquema de caja de conversión) y Ecuador (dolarizó su economía en 2000 luego de una grave crisis cambiaria). Cuarto, en los únicos países donde el *Houthakker-Magge puzzle* no se cumplió fue en aquellos que registraron las elasticidades-ingreso de las exportaciones más elevadas del grupo. Quinto, como expresan Thursby y Thursby (1987), las elasticidades-ingreso-precios de los flujos de comercio suelen ser sensibles al periodo de tiempo, al país, e incluso al tipo de variables elegidas.

Cuadro 3
América Latina (10 países)
Resumen de las elasticidades ingreso y precio
de las exportaciones e importaciones

Países	Exportaciones		Importaciones	
	PIB socios	TCRM	PIB doméstico	TCRM
Brasil	2,32***	0,46***	1,78***	-0,46***
Uruguay	1,95***	-0,26*	1,32***	-0,22***
Perú	1,82***	0,26	1,46***	-0,95***
Chile	1,48***	0,39*	1,90***	-0,61***
Colombia	1,31***	-0,34***	1,63***	-0,49***
Argentina	1,02***	0,16***	1,98***	-0,29***
Bolivia	1,01***	0,67***	1,53***	-0,39**
Paraguay	0,75***	-1,06***	1,41***	-0,06
Ecuador	0,63***	0,29*	2,03***	0,20
Venezuela	-0,93***	0,05	0,74***	-0,24***

Nota: Significatividad estadística *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$

Fuente: elaboración propia en base a los resultados del modelo presentado.

Conclusiones

La estimación de las elasticidades agregadas del comercio ha sido una fecunda área de investigación aplicada en economía internacional desde la posguerra. La disponibilidad de datos para una gran cantidad de países, el interés en evaluar modelos teóricos a nivel empírico y el análisis de políticas macroeconómicas alternativas fomentaron el interés en el tópico. Durante las décadas de 1950 y 1960, gran parte de los estudios contaron con el apoyo del FMI. No obstante, regiones como América Latina recibieron menor interés por parte de la academia y de los hacedores de políticas en comparación con la abundante literatura existente para economías avanzadas.

En esta línea, el objetivo del trabajo fue cubrir en parte este vacío y suministrar resultados actualizados para una amplia muestra de países de América Latina. Los resultados obtenidos confirman lo expresado por la

literatura, que el PIB es una variable más influyente que el tipo de cambio real multilateral sobre los volúmenes de importaciones y exportaciones.

La elasticidad-ingreso de las importaciones resultó superior a la elasticidad-ingreso de las exportaciones en la mayoría de los países, ello indicaría que en caso de que un país crezca al mismo ritmo que sus principales socios comerciales, registraría un deterioro de su balanza comercial, como expresaba Johnson más de cincuenta años atrás. La baja elasticidad del tipo de cambio real multilateral señala que se requerirían grandes movimientos de los precios relativos para estimular los volúmenes de comercio, este resultado es consistente con los trabajos previos.

La volatilidad cambiaria resultó significativa y con signo negativo, en sintonía con una parte de la literatura que sostiene que la incertidumbre del tipo de cambio deprime los volúmenes de comercio. No obstante, se observa un mayor impacto en las importaciones que en las exportaciones.

Bibliografía

- Aravena, C. (2005). Demanda de exportaciones e importaciones de bienes y servicios para Argentina y Chile. *Serie estudios estadísticos y prospectivos*, 36. CEPAL.
- Aristotelous, K. (2001). Exchange-Rate Volatility, Exchange-Rate Regime, and Trade Volume: Evidence from the UK-US Export Function (1889-1999). *Economics Letters*, 72.
- Berrettoni, D. y Castresana, S. (2009). Elasticidades de comercio de la Argentina para el periodo 1993-2008. *Revista del Centro de Economía Internacional*.
- Blanchard, O. y Perez Enri, D. (2001). *Macroeconomía con aplicaciones para América Latina*. Lima: Prentice Hall.
- Brunini, A. y Mordecki, G. (2011). *Las exportaciones uruguayas y el tipo de cambio real: un análisis sectorial a través de modelos VECM, 1993-2010*. Instituto de Economía. UDELAE. Documento de trabajo 13/11.
- Catao, L. y Falcetti, E. (2002). Determinants of Argentina's External Trade. *Journal of Applied Economics*. 5(1), pp 19-57.
- Cheng, H. (1959). Statistical Estimates of Elasticities and Propensities in International Trade: A Survey of Published Studies. *IMF Staff Papers*, 1959, 7(1), pp 107-158.

- Chowdhury, A. (1993). Does Exchange Rate Variability Depress Trade Flows? Evidence From Error Correction Models. *Review of Economics and Statistics*, 75, pp 700–706.
- Clark, P.; Tamirisa, N.; Wei, S.; Sadikov, A.; Zeng, L. (2004). *Exchange Rate Volatility and Trade Flows. Some New Evidence*. IMF.
- Dornbusch, R.; Fischer, S.; Startz, R. (1998). *Macroeconomía*. 7ma. ed. España: Mc Graw Hill.
- Enders, W (1995). *Applied Econometric Time Series*. Nueva York: Willey.
- Engle, R.; Granger, C. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing. *Econometría*. 55(2), pp 251-276.
- FMI. Blejer, M.; Khan, M.; Masson, P. (1995). Early Contributions of Staff Papers to International Economics. En *Celebrating Fifty Years of the International Monetary Fund*. Staff Paper Special Edition 42(4).
- Fullerton, T.; Sawyer, W.; Sprinkle, R. (verano 1999). Latin American Trade Elasticities. *Journal of Economics and Finance*, 23, pp. 143-156.
- Gachet, I.; Lastra, A.; Loján, V.; Ortiz, M.; Pinzon, C. (1998). Cálculo de las elasticidades de la demanda total por importaciones en el Ecuador. *Cuestiones Económicas*, 35. Banco Central de Ecuador.
- Goldstein, M.; Khan, M. (1985). Income and Price Effects in Foreign Trade. En R.W. Jones and P.B. Kenen (eds), *Handbook of International Economics*. 2. Amsterdam.
- Granger, C.; Nuevabold, P. (1974). Spurious Regressions in Econometrics. *Journal of Econometrics*, 2(2), pp 111-120.
- Guardarucci, I.; Puig, J. (2012). Exportaciones en el Mercosur: Evidencia empírica sobre determinantes bajo el enfoque de las elasticidades del comercio exterior. *Documento de trabajo 3*. RED Mercosur.
- Heymann, D.; Navajas, F. (1998). Coordinación de políticas macroeconómicas en Mercosur: Algunas Reflexiones. *Ensayos sobre la inserción Regional de la Argentina*. Documento de Trabajo 81. CEPAL.
- Houthakker, H.; Magee, S. (1969). Income and Price Elasticities in World Trade. *The Review of Economics and Statistics*, 51(2), pp 111-125.
- Imbs, J.; Mejean, I. (2009). Elasticity Optimism. *IMF Working Paper*, 279.
- Imbs, J.; Mejean, I. (2010). *Trade Elasticities*. Mimeographed working paper. Palaiseau, Francia: Ecole Polytechnique.
- Johansen, S. (1988). Statistical Analysis of Cointegration Vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, pp 231-254.

- Johansen, S.; Juselius, K. (1990) Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration-with application to the Demand for Money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52, pp 169-210.
- Johnson, H. (1958). *International Trade and Economic Growth: Studies in Pure Theory*. Londres: Allen and Unwin.
- Kreinin, M. (1967). Price Elasticities in International Trade. *Review of Economics and Statistics*, 49, pp 510-16.
- Krugman, P. (1988). Differences in Income Elasticities and Trends in Real Exchange Rates. *NBER Working Paper*, 2761.
- Loza Tellería, G. (2000). Tipo de cambio, exportaciones e importaciones: el caso de la economía boliviana. *Revista de Análisis*. Banco Central de Bolivia, 3, pp 7-40.
- Mankiw, G. (2014). *Macroeconomía*. 8va. ed. España: Antoni Bosch.
- Monfort, B. (2008). *Chile: Trade Performance, Trade Liberalization, and Competitiveness*. *IMF Working Paper*, 08 /128.
- Orcutt, G. (1950). Measurement of Price Elasticities in International Trade. *The Review of Economics and Statistics*, 32(2), pp 117-132.
- Ozturk, I. (2006). Exchange Rate Volatility and Trade: A literature Survey. *International Journal of Applied Econometrics and Quantitative Studies*, 3.
- Paiva, C. (2003). Trade Elasticities and Market Expectations in Brazil. *IMF Staff Working Paper*, 03/140.
- Prais, S. (1962), Econometric Research in International Trade: A Review. *Kyklos*, 15, pp 560-579.
- Reinhart, C (1995). Devaluation, Relative Prices, and International Trade: Evidence from Developing Countries. *IMF Staff Paper*, 42(5).
- Sachs, J.; Larraín, F. (1994). *Macroeconomía en la economía global*. México: Prentice Hall.
- Taplin, G (1967). Models of World Trade. *IMF Staff Papers*, 14(3).
- Thursby, J.; Thursby, M. (1987). Elasticities in International Trade: Theoretical and Methodological Issues. *Seminar Discussion Paper* 206, Department of Economics, The University of Michigan.
- Via, A. (2011). *Estimating Price Elasticities in International Trade: Is the Empirical Evidence Beyond Proof?*?. Department of Economics and Statistics, University of California.
- Zack, G.; Dalle, D. (2014). Elasticidades del comercio exterior de la Argentina: ¿Una limitación para el crecimiento?. *Revista Argentina de Economía Internacional*, 3.

Zhao, J (2010). *Does Exchange Rate Volatility Depress Trade Flows in a Small Open Economy? Evidence From Nueva Zealand*. The Graduate Center. The City University of Nueva York.

Cuadro A. Elasticidades de largo plazo

<i>Exportaciones</i>	<i>Argentina</i>	<i>Brasil</i>	<i>Bolivia</i>	<i>Chile</i>	<i>Colombia</i>	<i>Ecuador</i>	<i>Perú</i>	<i>Paraguay</i>	<i>Uruguay</i>	<i>Venezuela</i>
Tipo de cambio real multilateral	0,166*** (0,041)	0,464*** (0,157)	0,674*** (0,113)	0,391* (0,199)	-0,341*** (0,060)	0,292* (0,171)	0,261 (0,298)	-1,067*** (0,188)	-0,261* (0,150)	0,052 (0,257)
PIB de los socios comerciales	1,025*** (0,085)	2,327*** (0,187)	1,012*** (0,051)	1,480*** (0,087)	1,311*** (0,038)	0,639*** (0,049)	1,828*** (0,056)	0,759*** (0,101)	1,957*** (0,128)	-0,931*** (0,183)
Volatilidad cambiaria	-0,013*** (0,003)	-0,001 (0,038)	-0,012 (0,018)	0,032 (0,031)	-0,031 (0,025)	-0,028** (0,013)	0,002 (0,056)	-0,019 (0,021)	-0,043* (0,023)	0,004 (0,005)
Observaciones	85	75	56	81	77	74	83	79	78	64
R2	0,91	0,666	0,926	0,855	0,937	0,743	0,922	0,65	0,732	0,371

<i>Importaciones</i>	<i>Argentina</i>	<i>Brasil</i>	<i>Bolivia</i>	<i>Chile</i>	<i>Colombia</i>	<i>Ecuador</i>	<i>Perú</i>	<i>Paraguay</i>	<i>Uruguay</i>	<i>Venezuela</i>
Tipo de cambio real multilateral	-0,293*** (0,035)	-0,465*** (0,068)	-0,393** (0,165)	-0,617*** (0,078)	-0,495*** (0,061)	0,203 (0,267)	-0,957*** (0,170)	-0,062 (0,177)	-0,223*** (0,077)	-0,246** (0,112)
PIB doméstico	1,980*** (0,066)	1,788*** (0,057)	1,537*** (0,090)	1,904*** (0,025)	1,633*** (0,052)	2,034*** (0,114)	1,460*** (0,026)	1,418*** (0,107)	1,326*** (0,050)	0,741*** (0,085)
Volatilidad cambiaria	-0,033*** (0,004)	-0,004 (0,012)	-0,050* (0,028)	0,002 (0,019)	-0,053* (0,028)	-0,050* (0,025)	0,060* (0,033)	-0,068*** (0,021)	-0,055** (0,021)	-0,006*** (0,002)
Observaciones	85	75	56	81	77	74	83	79	78	64
R2	0,972	0,953	0,892	0,99	0,969	0,926	0,974	0,819	0,940	0,757

Nota: Error estándar entre paréntesis. Significatividad estadística *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

Cuadro B. Elasticidades de corto plazo

<i>Exportaciones</i>	<i>Argentina</i>	<i>Brasil</i>	<i>Bolivia</i>	<i>Chile</i>	<i>Colombia</i>	<i>Ecuador</i>	<i>Perú</i>	<i>Paraguay</i>	<i>Uruguay</i>	<i>Venezuela</i>
Tipo de cambio real multilateral	0,005 (0,090)	0,000 (0,170)	0,519*** (0,186)	0,083 (0,118)	-0,0347 (0,103)	0,139 (0,0848)	0,268 (0,326)	-0,304 (0,268)	0,263 (0,246)	0,096 (0,430)
PIB de los socios comerciales	0,236** (0,112)	0,255* (0,134)	-0,0435 (0,381)	0,770*** (0,203)	0,296** (0,143)	0,183 (0,142)	-0,0571 (0,184)	-0,105 (0,108)	0,696** (0,309)	0,002 (1,369)
Volatilidad cambiaria	-0,0015 (0,0052)	0,0084 (0,00838)	0,0283 (0,0183)	-0,0131 (0,0221)	-0,0068 (0,034)	-0,00696 (0,0165)	0,0284 (0,0427)	-0,025 (0,0317)	-0,042 (0,0393)	-0,005 (0,006)
TCE	-0,147** (0,0734)	-0,0774* (0,0451)	-0,559*** (0,130)	-0,0843* (0,0474)	-0,153** (0,0705)	-0,293*** (0,0875)	-0,0999* (0,0516)	-0,113* (0,059)	-0,115* (0,0619)	-0,351** (0,168)
Observaciones	84	74	55	80	76	73	82	78	77	63
R2	0,604	0,685	0,717	0,451	0,147	0,158	0,604	0,433	0,361	0,179

<i>Importaciones</i>	<i>Argentina</i>	<i>Brasil</i>	<i>Bolivia</i>	<i>Chile</i>	<i>Colombia</i>	<i>Ecuador</i>	<i>Perú</i>	<i>Paraguay</i>	<i>Uruguay</i>	<i>Venezuela</i>
Tipo de cambio real multilateral	-0,281*** (0,062)	-0,109* (0,0611)	-0,524* (0,299)	-0,266*** (0,0987)	0,143 (0,125)	0,771*** (0,268)	-0,682** (0,279)	-0,0342 (0,242)	-0,118 (0,186)	-0,337** (0,130)
PIB doméstico	2,768*** (0,251)	1,133** (0,438)	0,641 (0,441)	1,927*** (0,442)	2,130*** (0,430)	2,491*** (0,858)	0,826*** (0,268)	0,431* (0,239)	-0,0203 (0,281)	0,744* (0,390)
Volatilidad cambiaria	-0,0091** (0,0044)	-0,0205** (0,00951)	0,0790*** (0,0218)	-0,0075 (0,018)	-0,0507 (0,0305)	-0,0707** (0,0329)	0,0263 (0,0410)	-0,039 (0,0268)	-0,0262 (0,0294)	-0,001 (0,001)
TCE	-0,259*** (0,0707)	-0,284*** (0,0683)	-0,227*** (0,0797)	-0,313*** (0,0992)	-0,203*** (0,0735)	-0,577*** (0,127)	-0,274*** (0,0813)	-0,177*** (0,0598)	-0,982*** (0,106)	-0,755*** (0,150)
Observaciones	84	74	55	80	76	73	82	78	77	63
R2	0,804	0,786	0,405	0,696	0,463	0,476	0,467	0,637	0,714	0,613

Nota: Error estándar entre paréntesis. Significatividad estadística *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1